第 11 卷 第 2 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 11, No. 2
1962 年 6 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　June, 1962

湖南棉鼎点金刚鑽（*Earias cupreoviridis* Walker）生物学特性的研究*

刘仕龍　陈常銘　熊陽映　龍建乔

摘要　棉鼎点金刚鉆在湖南每年发生 5—6 代，以 6 代为主。第 1—2 代在早春寄主上发生，6 月下旬开始迁入棉田，以第 3—6 代在棉花上发生，但第 3—4 代为害較大。各代及各虫态历期，以及各虫态主要习性均曾加以記述。

1959—1961 年調查証明：棉田中鼎点金刚鉆幼虫盛发期較适宜的气候条件为：每五日平均气溫 26—30℃、相对湿度 80% 以上、溫湿系数 2.7—3.3。密植棉田受害較重。岱福棉、岱紅 2343 受害最輕，宁棉 13 号、南通一、二号較重。

一、前　　言

棉金刚鉆在湖南棉区是主要的蕾鈴期害虫之一，鼎点金刚鉆（*Earias cupreoviridis* Walker）和翠紋金刚鉆（*Earias fabia* Stall.）系混合发生。每年从 6 月下旬起至 11 月为害棉花，造成大量嫩头枯萎、落蕾、落鈴等現象，而以 7 至 9 月为害最烈，前期以鼎点金刚鉆为主，后期以翠紋金刚鉆为主，据 1959 年的調查，未防治的棉田，蕾期受害率，一般为 11.5—21%，最重达 90—100%；鈴期受害率，一般为 16.4%，最重的达 80—90%。

大通湖农場农科所于 1956—60 年曾对两种金刚鉆进行初步調查，1960 年 11 月起，湖南农学院师生下放該場参加生产科研劳动一年，下放期間与該場农科所合作，継續进行了这項工作。由于时間、人力关系，仅着重研究了頂点金刚鉆的生物学特性。本文系以 1961 年材料为主，綜合了 1959—1960 年部分材料写成。

二、生活史和习性观察

（一）生活史

越冬　据 1960 年 11 月—12 月調查，此虫皆以結茧蛹态越冬，越冬初期多位于田間棉稭上棉鈴苞叶、鈴壳、叶腋以及棉枝分叉处，少数在落叶丛中、籽花仓庫或花棚縫隙中（表 1），其中以棉稭上最多，占 92%，落叶丛和籽花仓庫、花棚中最少，占 8%。但越冬后期究竟在何处，尙待查明。

表 1　鼎点金刚鑽不同越冬場所虫数比率

越冬場所	棉鈴上（苞叶、鈴壳上）	叶腋枝干分叉处	落叶丛中	籽花仓庫、花棚中
占总虫数（%）	64	28	4	4

* 鍾渠周同志于 1959 年参加过本試驗，1961 年湖南农学院植物保护专业 1958 級同学分别輪流参加过一段工作。

世代 鼎点金刚鉆在大通湖农場一年发生5—6代，絕大多数以第6代幼虫于10月下旬开始結茧越冬，少数以第5代幼虫于9月底开始越冬。各代各虫态的起迄期，据室外調查与室內观察的結果，基本一致，但一般皆以室外发生期較早（約早7—10天）、延續时間稍长。各代发生期如表2。

表2 鼎点金刚鑽各世代各虫态起迄期 (1960—61年)

代别	場所	卵	幼虫	蛹	成虫	一世代历期(日) 最长	最短	加全平均
1	田間	中/IV—下/V	下/IV—上/VI	中/V—下/VI	下/V—下/VI			
	室內	下/IV—中/V	上/V—下/V	下/V—中/VI	上/VI—中/VI	54	45	49.5
2	田間	下/V—上/VII	上/VI—上/VII	中/VI—中/VII	下/VI—中/VII			
	室內	上/VI—中/VI	中/VI—下/VI	下/VI—上/VII	下/VI—上/VII	34	29	32.0
3	田間	下/VI—下/VII	上/VII—上/VIII	中/VII—上/VIII	中/VII—上/VIII			
	室內	上/VII—中/VII	上/VII—下/VII	中/VII—下/VII	下/VII—上/VIII	31	24	27.5
4	田間	中/VII—中/VIII	上/VIII—下/VIII	中/VIII—上/IX	中/VIII—上/IX			
	室內	下/VII—上/VIII	上/VIII—中/VIII	中/VIII—下/VIII	下/VIII	27	22	24.7
5	田間	下/VIII—上/IX	中/VIII—下/VIII	上/IX—中/X (次年上/IV)	中/IX—中/X			
	室內	下/VIII—上/IX	下/VIII—中/IX	中/IX—上/X (次年中/IV)	中/IX—中/X	44 (224)	28	34 (214)
6	田間	下/IX—下/X	上/X—中/XI	下/X—次年上/IV	次年中/IV—下/V			
	室內	下/IX—中/X	上/X—上/XI	下/X—次年中/IV	次年下/IV—上/V	—	—	240

表3 鼎点金刚鑽各世代各虫态歷期 (1960—1961年，室內)

項目 \ 代别		1	2	3	4	5	6
卵期	最长	15	9	6	5	6	—
	最短	5	5	3	2	3	—
	平均	10.1	6.5	4.7	3	5	—
日平均溫度(℃)		21.9	27.4	30.5	32.6	25.6	—
幼虫期	最长	21	13	12	11	14	26
	最短	14	9	8	8	9	21
	平均	18.9	11.5	10.9	10.5	11.4	23.3
日平均溫度(℃)		23	30.1	31.1	32	26.4	21.5
蛹期	最长	18	9	8	8	16	—
	最短	12	6	6	7	8	—
	平均	13.4	7.7	7.1	7.2	12.4	—
日平均溫度(℃)		25.1	31.1	31.7	30.7	23.9	—
成虫期	最长	18	14	10	7	8	11
	最短	6	5	5	3	3	4
	平均	11.5	9.2	7.9	4.9	5.2	7.4
日平均溫度(℃)		19.5	27.2	30.2	31.5	30.7	24.0

从表 2 看出：鼎点金刚鉆每一世代历期为 24.7—240 天，以第 4 代发育最快，第 5、6 代历期最长。

虫期　鼎点金刚鉆各虫态历期因世代而异，一般皆与温度高低有密切相关性。卵期最长 11 天，最短 2 天；幼虫期最长 21 天，最短 11 天；蛹期最长 13.4 天，最短 8 天，越冬蛹期长約 200 天；成虫期最长 18 天，最短 7 天（表 3）。

（二）各虫态习性

1. 成虫

羽化时刻及羽化状况　据室內观察蛹羽化逐时記載的結果，获悉一日之內成虫羽化皆在夜間，最早在夜晚 9 时，以 23 时至次日 1 时羽化最盛，最迟在次晨 2 时。晚上 9 时起至次日 2 时止，逐时羽化百分率为：13.04，13.04，26.08，21.74，21.74，4.34。

蛹在接近羽化时，常在茧內不断轉动，发出輕微轉动声，每分鉀約3—4次，共經 20 余次。羽化时先从蛹的头頂上部沿两翅前緣至頂角处裂开，茧前端的鸡尾状突起至茧底也被冲破成一条縫隙，成虫乃从茧內爬出。初羽化成虫約經 15—30 分鉀后开始爬行。

羽化与温湿度的关系　影响成虫羽化时刻的因素主要是温湿度条件的組合，据 6 月 6—12 日逐时的观察，当气温为 23—28.5℃，相对湿度为 80—89% 时，皆可能羽化，而以在 25—26℃ 及 80—84% 时羽化最多。

各代成虫羽化率在 50—80% 之間，以第 2、5、6 代的羽化率較高，第 3、4 代稍低，这可能受日平均温湿度影响所致。凡日平均气温在 30℃ 以上、相对湿度在 75% 以下，羽化率均較低。而以 23—30℃ 及 76—79% 的組合，对于成虫羽化較为有利（表 4）。

表 4　鼎点金剛鑽各代成虫羽化率与温湿度的关系　　（1961 年）

代　别	观察蛹数	羽 化 数	羽 化 率 (%)	日平均温度 (℃)	日平均湿度 (%)
2	20	15	75	25.1	76
3	20	11	55	31.05	74
4	20	10	50	31.65	70
5	20	17	85	30.68	76
6	20	15	75	23.86	79

雌雄性比　各代羽化成虫的总性比为 1.77。第 1 至 5 代的性比数，分别为 1.66，1.99，2.65，2.24，0.69。除第 5 代的性比小于一外，其余各代均大于一，尤以第 3、4 代性比較大（2.65 及 2.24），因而第 3、4 代在棉田为害較重。

成虫的活动　成虫皆在黄昏后开始活动，以无风而悶热的夜晚最盛，白天則潛伏于棉叶丛間及杂草上，一遇惊扰卽飞往他处躲藏。成虫飞翔力不強，一般都在棉丛間穿飞，少有能飞越棉株的。每次飞行距离約一丈，最远 3 丈，最近 1—2 尺。交配多在黄昏后和下半夜 3—5 时进行，每次交配持續 2—3 小时，当晚或次晚卽行产卵。成虫产卵喜选择棉株上、中部嫩芽、嫩茎、幼蕾、嫩叶反面和叶柄等处多茸毛而粗壮的地方，无茸毛而光滑处，产卵极少。卵皆单产，一处一粒，分散均匀。

2. 幼虫

孵化时刻及孵化状况　鼎点金刚鉆幼虫皆在白天孵化，以早晨和上午最多，个别可在

下午孵化。孵化时刻的分配見表 5 。

表 5 鼎点金剛鑽幼虫孵化时刻及其比例 (1961 年 5 月 5—9 日)

孵化时刻(时)	6	7	8	9	10	11	12—14	15	16—24
占总孵化数(%)	40	10	5	0	30	10	0	5	0

当卵接近孵化时，幼虫不断以头部頂撞卵壳中央稍側方，使卵壳頂破一小块，然后用口咬卵壳，使之形成一个圓盖，再用头頂頂开此盖，虫体乃能爬出。

幼虫刚孵化后，一般皆在寄主上靜息 10 余分鈡，再行活动，也有孵化后就能到处爬行的。初孵化而能活动的幼虫皆不取食，約經半小时左右才开始加害。

孵化与温湿度条件的关系 幼虫孵化都要求一定的温湿度条件，据 5 月份室內观察，当气温为 23—27℃、相对湿度为 66—83% 时，皆可能孵化，过高或过低則孵化少。

各代幼虫孵化率在 60—95% 之間，以第 1 、2 代較高，第 3 、4 代較低，可能与温湿度条件有关。凡日平均气温在 21—27℃、相对湿度为 72% 以上，孵化率較高（表 6 ）。

表 6 各代幼虫孵化率与溫湿度的关系 (1961 年)

代 别	总 卵 数	孵 化 数	孵 化 率 (%)	日平均溫度 (℃)	日平均相对湿度 (%)
1	20	19	95	21.9	73
2	20	18	90	27.4	72
3	20	14	70	30.5	71
4	20	12	60	32.6	70
5	20	16	80	25.6	78

幼虫为害习性 幼虫为害棉花时，能蛀害嫩芽、嫩蕾、花蕊和青鈴，皆由外向內，且鉆且食，当蛀空內部或予以咬伤后，卽迁至另外的芽、蕾、鈴上为害。幼虫无羣集性，每天早晨虫体多露于蛀孔之外，是防治此虫最有利时机。

对于幼虫食量的观察証明：随着龄期加大食量逐漸增加，第 1—6 龄幼虫平均每天能取食棉蕾重量(已减去水分蒸发量)，依次为 9.24，(2 龄缺)，41，127.6，163.9 和 202.2 毫克；最高食量依次为 12，(2 龄缺)，66，192，209，282 毫克；最低食量依次为 6.，(2 龄缺)，21，39，125 和 92 毫克。按幼虫各龄平均龄期 2 天計算，整个幼虫期平均食量为 1,147.4 毫克。由于 1—2 龄幼虫迁移性大，每个芽、蕾稍加鉆蛀卽行迁移，受害部分不久枯萎，3—4 龄幼虫亦有轉移現象，因此估計幼虫一生可为害棉蕾 8.84 个以上。

脫皮及龄期 各代幼虫皆脫皮五次，經过 6 龄，个别只經 4—5 龄卽結茧化蛹，但多不能羽化。脫皮时刻多在上午，以 6—12 时較盛，午后湿度較低，一般不能脫皮。近傍晚湿度回升，又有少数进行脫皮。从开始脫皮到結束，約經半小时。

各代幼虫各龄龄期长短，列于表 7 。

各代幼虫死亡率 据室內飼养观察，第 1—6 代幼虫死亡率依次为：10、15、25、30、20、10%。以第 3 、4 代死亡率較高，第 1 、6 代較低。可能由于营养、气候条件等因素所左右。

表 7　鼎点金刚鑽幼虫不同齡期長短　　(1961 年)

代别＼龄别	1			2			3			4			5			6		
	最长	最短	平均	最长	最短	平均	最长	最短	平均	最长	最短	平均	最长	最短	平均	最长	最短	平均
1	6	3	3.7	5	2	3	4	2	3.3	4	2	2.4	3	2	2	4	2	2.8
2	3	2	2.1	4	2	2.1	3	1	2	2	1	1.5	2	1	1.5	2	1	1.6
3	3	1	2	3	2	2	3	1	1.7	3	2	2	2	1	1.9	2	1	1.3
4	2	1	2	3	2	2	3	2	2.1	2	1	1.7	2	1	1.5	2	1	1.5
5	2	2	2	3	2	2.2	3	2	2.2	3	2	2.2	2	1	1.3	2	1	1.3

3. 蛹

蛹化状况　老熟幼虫在化蛹前，迅速爬行，头部不断摇摆，寻覓結茧化蛹場所。一般是下午在蕾鈴的苞叶內或嫩枝椏处吐絲結茧。幼虫作茧时，先吐絲作茧底，再作茧身的后端；然后回过头来作茧身前端，前端稍高，在前端織茧的时候，将茧分成两扇，織成左扇再

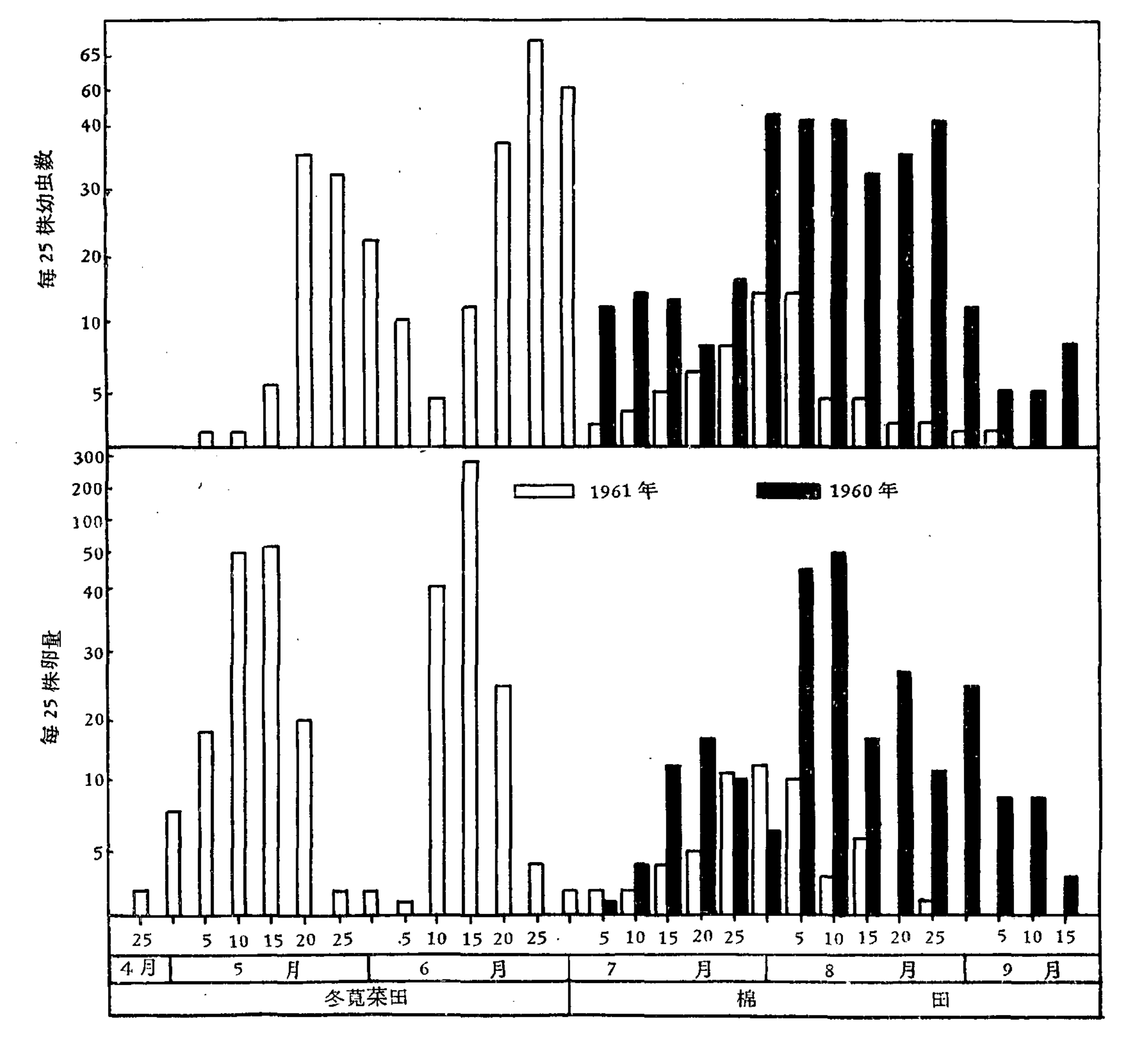


图 1　1960—1961 年棉鼎点金刚鉆卵及幼虫数消长情况

織右扇，最后吐絲将前端中縫綴合，使前端形成鸡尾状。幼虫結茧需經 4—5 小时。

据 6 月下旬室内观察，当日平均气温为 30.3—31.5℃、相对湿度为 71—77% 时，幼虫結茧后，預蛹期約 1.5 天。

三、发生与环境条件的关系

从 1959—1961 年田間調查資料表明：1959 年是大发生年，1960 年稍輕，1961 年最輕（表 8）。鼎点金刚鉆第 1、2 代皆在早春寄主（主要是冬莧菜）上发生，从 6 月下旬起，才以第 3 代迁入棉田，第 3、4 代幼虫造成棉株受害严重，从第 5 代起，虫口数量又逐漸下降（图 1），在冬莧菜地里，鼎点金刚鉆卵和幼虫的虫口密度，均大于棉田，可能由于冬莧菜留种地面积很小，因此集中为害。在棉田中，从 9 月上旬起，鼎点金刚鉆第 5、6 代发生量都很小，似乎已让位給翠紋金刚鉆等其他蕾鈴期害虫。

（一）发生与气候条件的关系

鼎点金刚鉆在蕾鈴前期为害，翠紋金刚鉆在后期为害，这种"輪換"現象可能由于不同物种对于营养条件和气候条件的要求不一所引起。从 1959—61 年金刚鉆幼虫田間盛发期气象記載看来，当棉田每五日平均气温为 26—30℃、相对湿度为 80% 以上、温湿系数为 2.7—3.3 时，对鼎点金刚鉆幼虫发生較有利；反之，温度超过 30℃、温湿系数低于 2.7，都可能不利于幼虫发生（表 8，图 2）。

1959—1961 年，虫口有逐年下降的趋势，其原因可能是多方面的，但从气候条件来

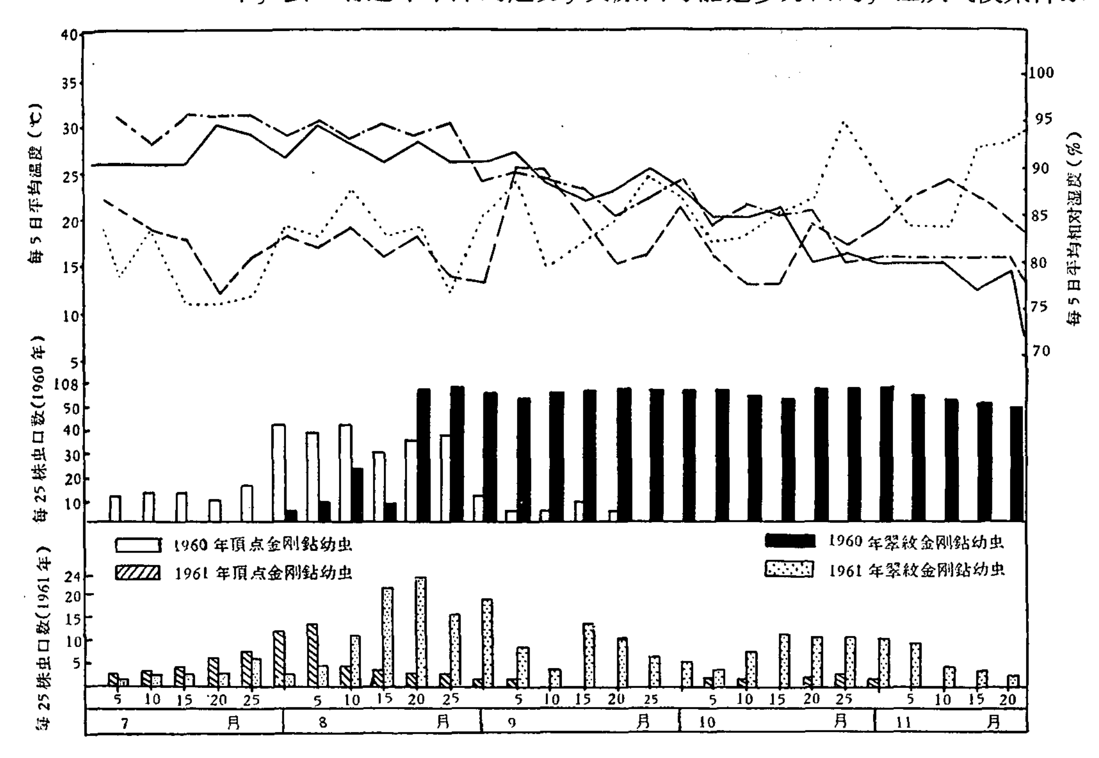


图 2 1960—1961 年棉田中两种金刚鉆幼虫虫口消长与气候条件的关系

-------- 60 年相对湿度 ——— 60 年气温

—·—·— 61 年气温 ············ 61 年相对湿度

表 8　兩种金剛鑽幼虫盛發期虫口密度与氣候条件的关系（棉田中）

項　目	鼎点金刚鉆										翠紋金刚鉆									
	1959			1960				1961			1959			1960				1961		
每五日平均气溫（℃）	27	29	31	26	29	30	30	30.5	30	30	25	16	29	26	22	15.5	12.5	30	24	23
每五日平均相对湿度（%）	81	83	73	81	82	80	75	81	80	74	70	80	81	77	85	82	83	82	84	80
溫湿系数	3.3	2.8	2.4	3	2.8	2.7	2.5	2.7	2.7	2.5	2.8	5	2.8	2.9	3.9	5.3	6.6	2.7	3.1	3.5
每25株虫口密度	152	110	11	44	44	40	8	14	12	8	335	145	108	110	100	100	48	24	22	14

比較，初步看出 7—8 月份每五日平均气溫偏高，每五日平均相对湿度偏低，鼎点金刚鉆幼虫虫口密度有所減少（图 2）。 是否还有其他因素（天敌、食料）的作用，尙待进一步探討。

（二）棉株密度与受害的关系

据 1961 年 7 月份田間調查，每亩 8,000 株（75×10 厘米），6,000 株（75×13.3 厘米），4,000 株（75×20 厘米）的棉蕾受害率分別为 4，3.33，3%；棉鈴受害率分別为3.67，3.33，2.8%。由此可見，棉株受害率与其密度成正相关，棉株愈密，受害愈重。

行距与受害率則呈負相关，行距愈小，受害率愈高，行距 60 厘米的比 70 厘米的蕾受害率高 1 倍以上（6.33∶3），鈴受害率高 83%（4∶3.33）。

这种現象的出現，可能由于棉株密度大，株距小，田間郁閉度大，利于成虫栖息，因此产卵量大，同时密植的棉株組織較柔軟，利于幼虫鉆蛀。

（三）棉花品种与受害的关系

据不同棉花品种受害程度調查，已可看出：当株行距、播种期、防治等条件相同时，品种受害程度也有差异（表 9）。

从蕾受害率来看，以宁棉 13 号和岱字 15 号最輕（0.66%，0.33%）；宁棉 2 号、宁棉 6 号、南通一号、洞庭二号較輕（1.66%，1.33%）；岱紅 2343、宁棉 16 号稍重（2.66%，2.33%）；洞庭一号、岱福棉最重（3.66%）。

从鈴受害率来看，以宁棉 13 号，宁棉16号，南通一号，洞庭二号最輕（2%）；岱福棉、

表 9　不同棉花品种与鼎点金剛鑽幼虫为害的关系（1961 年 7 月）

項目 / 品种	蕾鈴各調查数	蕾受害			鈴受害		
		数　目	受害率(%)	級　別	数　目	受害率(%)	級　別
洞庭一号	300	11	3.66	1	9	3	4
岱福棉	300	11	3.66	1	10	3.33	2
宁棉 2 号	300	5	1.66	4	9	3	4
宁棉 6 号	300	4	1.33	5	7	2.33	3
宁棉13号	300	2	0.66	6	6	2	5
宁棉16号	300	7	2.33	3	6	2	5
岱紅2343	300	9	2.66	2	11	3.67	1
南通一号	300	4	1.33	5	6	2	5
洞庭二号	300	4	1.33	5	6	2	5
岱字15号	300	1	0.33	7	7	2.33	3

洞庭一号、宁棉 2 号、岱字 15 号和宁棉 6 号次之(受害率分别为: 3.33, 3, 3, 2.33, 2.33); 而以岱紅 2343 最重 (3.67%)。

总的情况是:岱福棉、岱紅 2343 受害最輕,宁棉 13 号、南通一、二号受害較重。

品种間受害程度之所以不同,可能由于品种的植物学特征和物候学特征所引起,因为植株茸毛較多的品种,利于成虫产卵,一般出苗、現蕾早的品种,易于引起成虫产卵。至于品种的生理生化特征,尚待进一步研究。

参 考 文 献

[1] 黎国燾等: 1959。广东棉花害虫翠紋金刚鉆 (*Earias fabia* Stall.) 的研究。昆虫知識, **5** (2):61—63。
[2] 中国农业科学院江苏分院: 1961。棉花金刚鉆的研究与防治。中国植物保护科学,科学出版社, 668—678頁。
[3] 赵正恭: 1960。黔东棉金刚鉆的种类及其发生規律初步調查研究。昆虫学报 **10** (3):282。
[4] 馬永貴: 1959。棉鈴虫、金刚鉆的产卵习性及卵期防治的一种試探方法。昆虫知識, **5** (6):198—199。
[5] 王敬儒: 1951。金刚鉆在南京发生情況及其防治方法的商榷。农业科学与技术, 1951(1):7—9。
[6] 徐景超: 1936。紅鈴虫、金刚鉆及棉鈴虫为害状之区別。昆虫与植病, **4** (29):580。
[7] 謝含秋: 1958。三种金刚鉆的鉴别,昆虫知識, **4** (1):34—36。
[8] 广东省农科所: 1960。根治棉花翠紋金刚鉆。广东农业, **10** (23):23。
[9] 謝含秋: 1959。云南省棉虫发生的特点。昆虫知識, **5** (2):57—60。
[10] 朱弘复: 1961。国外金刚鉆研究工作检閱,中国农业科学, **61** (7):45—47。

BIOLOGICAL STUDIES ON DIAMOND BOLLWORM (*EARIAS CUPREOVIRIDIS* WALKER) IN HUNAN PROVINCE

LIU, C. L., CHEN, C. M., SHUNG, Y. I. & LUNG, J. C.

Earias cupreoviridis Walker is one of the serious pests of field cotton in Hunan. This paper deals with the results obtained in1959, 1960 and 1961 in Tar-tong Lake of Hunan province. Five generations were recorded in the laboratory and also observed in the cotton field in 1961.

Earliest appearance of the moth in cotton field was in late June, but larvae in field were abundant from early July to late August (third to fourth generation). The last generation larvae occurred in November from which pupae were produced within the cotton plant to pass the winter. The longevity of the moth was 4.9—11.5 days. The duration of egg stage was 3—10.1 days. The larvae passed 6 instars and larval stage lasted 10.5—23.3 days. The pupal period of the first four generations was around one to two weeks. The larvae did not remain in one boll or bud but bore out again and crawl from bud to bud or boll to boll. Other habits of adult, larvae and pupa are described.

The sequence of outbreak of this pest were also investigated. In general, larval population increased when average five-day temperature was between 26—30°C. and average humidity over 80%, or coefficient of temperature and humidity between 2.7—3.3. On the other hand, population decreases when the average five-day temperature was over 30°C. and the coefficient of temperature and humidity below 2.7. When the plants were dense, the percentages of infection were different. The names of varieties of cotton under observation were given.